

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Juli 2005 (14.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/064282 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01D 11/24**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/053517

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Dezember 2004 (15.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 61 461.3 23. Dezember 2003 (23.12.2003) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **ENDRESS+HAUSER FLOWTEC AG [CH/CH]**; Kägenstrasse 7, CH-4153 Reinach (CH).

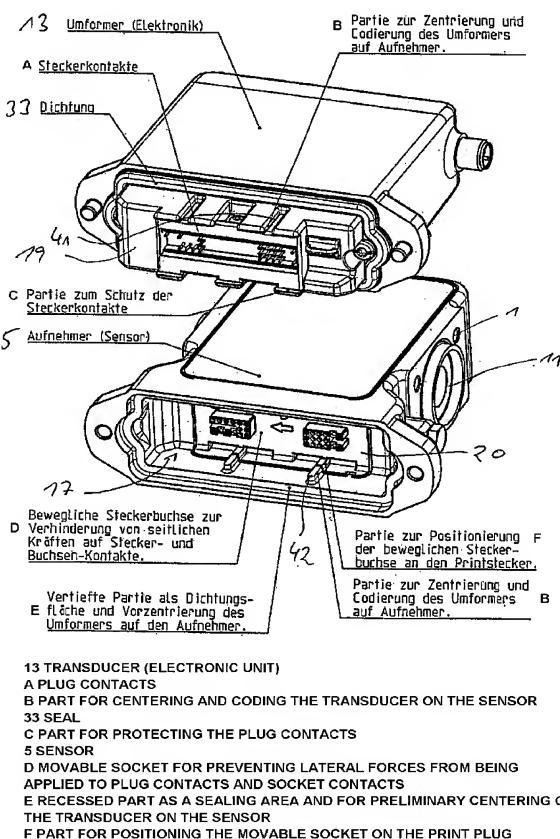
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **CUDINI, Roberto [IT/CH]**; Sierenzer Strasse 74, CH-4055 Basel (CH). **WORRETH, Bruno [FR/FR]**; 50, rue de Forges, F-68480 Kiffis (FR). **STERN, Kilian [DE/DE]**; Waldstrasse 17a, 77833 Ottersweier (DE). **BRÄGGER, Ivo [CH/CH]**; Brunngasse 1, CH-4153 Reinach (CH). **JEANNERET, Cedric [CH/CH]**; Scheltenstrasse 3, CH-4153 Reinach (CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MODULAR MEASURING INSTRUMENT

(54) Bezeichnung: MODULARES MESSGERÄT



(57) Abstract: Disclosed is a measuring instrument comprising a sensor module (5) with a sensor chamber within which a physical-electrical sensor (7) is disposed as well as an electronic module (13) with an electronic chamber inside which an electronic unit for the measuring instrument is arranged. Said measuring instrument further comprises a first connecting element that is mounted on the electronic module (13) and is electrically connected to the electronic unit (7), and a second connecting element (19) which is mounted on the sensor module and is electrically connected to the sensor (7). The sensor module (5) and the electronic module (13) are removably and mechanically joined together so as to form a connecting chamber (17) which is located between the sensor chamber and the electronic chamber and is sealed in a fluid-tight and/or pressure-proof manner especially towards the surrounding atmosphere. The two connecting elements are interconnected in an electrical, particularly a galvanic manner, such that the electronic unit and the sensor are electrically coupled to each other, the two interconnected connecting elements being accommodated in the connecting chamber (17) located between the sensor chamber and the electronic chamber.

(57) Zusammenfassung: Das Messgerät umfasst ein Sensor-Modul (5) mit einem Sensorraum in dem ein physikalisch-elektrischer Sensor (7) angeordnet ist, und ein Elektronik-Modul (13) mit einem Elektronikraum in dem eine Messgerät-Elektronik angeordnet ist. Darüber hinaus umfasst das Messgerät ein am Elektronik-Modul (13) gehaltenes, mit der Messgerät-Elektronik (7) elektrisch verbundenes erstes und ein am Sensor-Modul (5) gehaltenes, mit dem Sensor (7) elektrisch verbundenes zweites Anschlisselement (19). Sensor-Modul (5) und Elektronik-Modul (13) sind unter Bildung eines zwischen Sensor- und Elektronikraum liegenden, insb. gegenüber der umgebenden Atmosphäre fluiddicht und/oder druckdicht verschlossenen, Verbindungsraums (17) wieder lösbar miteinander mechanisch verbunden, wobei die beiden Anschlisselemente

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/064282 A1



(74) **Anwalt:** ANDRES, Angelika; Endress+Hauser (Deutschland) Holding GmbH, PatServe, Colmarer Strasse 6, 79576 Weil am Rhein (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW,

GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Modulares Meßgerät

- [001] Die Erfindung betrifft ein modulares Meßgerät mit einem Sensor-Modul, in dem ein Sensor angeordnet ist, und mit einem Elektronik-Modul, in dem eine Meßgerä t-Elektronik angeordnet ist.
- [002] Meßgeräte, insb. vor Ort installierte Feldmeßgeräte, bilden die Basis der industriellen Meß- und Regeltechnik. So werden z.B. in nahezu allen industriellen Anlagen, z.B. in der Chemie, in der Lebensmittelindustrie oder in Wasseraufbereitungsanlagen, Meßgerät eingesetzt, um Prozeßgrößen, wie z.B. Druck, Temperatur, Füllstand, Durchfluß oder andere Meßgrößen, vor Ort zu messen und/oder zu überwachen. Die Meßgeräte sind an einem Meßort angeordnet und enthalten einen physikalisch-elektrischen Sensor, der die gewünschte Prozeßgröße erfaßt und in eine elektrische Größe umwandelt. Die elektrische Größe wird einer Elektronik zugeführt, die diese weiterverarbeitet und in ein elektrisches Ausgangssignal umwandelt, das eine Anzeige und/oder eine Weiterleitung des Meßergebnisses ermöglicht.
- [003] So ist beispielsweise in der EP-A 984 248 ein modulares Meßgerät beschrieben, das umfaßt:
- [004] - ein Sensor-Modul
- [005] -- mit einem Sensorraum in dem ein physikalisch-elektrischer Sensor angeordnet ist, und
- [006] - ein Elektronik-Modul
- [007] -- mit einem Elektronikraum in dem eine Meßgerä t-Elektronik angeordnet ist, sowie
- [008] - ein am Elektronik-Modul gehaltertes, mit der Meßgerä t-Elektronik elektrisch verbundenes erstes Anschlußelement und ein lediglich an diesem gehaltertes, mit dem Sensor elektrisch verbundenes zweites Anschlußelement,
- [009] - wobei Sensor-Modul und Elektronik-Modul unter Bildung eines zwischen Sensor- und Elektronikraum liegenden, insb. gegenüber der umgebenden Atmosphäre fluiddicht und/oder druckdicht verschlossenen, Verbindungsraums wieder lösbar miteinander mechanisch verbunden sind,
- [010] - wobei zum Anschließen der Meßgerä t-Elektronik an den Sensor die beiden Anschlußelemente miteinander elektrisch, insb. galvanisch, verbunden sind, so daß Meßgerä t-Elektronik und Sensor miteinander elektrisch gekoppelt sind, und
- [011] - wobei die beiden miteinander verbundenen Anschlußelemente in dem zwischen Sensor- und Elektronikraum gebildeten Verbindungsraum untergebracht sind.
- [012] Das gezeigte Elektronik-Modul weist ferner eine mittels eines Gehäuse-Deckels verschließbare Öffnung auf, durch die die Meßgerä t-Elektronik in das Elektronik-Modul eingeführt werden kann. Bei allfälligen erforderlichen Reparaturen der Meßgerä t-

FL0227-WO

Elektronik ist der Gehäuse-Deckel entsprechend wieder zu öffnen. Die elektrischen Verbindungen sind manuell zu trennen und anschließend die entsprechenden Leiterplatten zu entfernen und gegen neu zu ersetzen.

- [013] Das Entfernen und Anbringen des Gehäuse-Deckels sowie auch einer Leiterplatte erfordert viel Platz, da entweder die Leiterplatte aus dem Elektronik-Modul herausgezogen oder der Gehäuse-Deckel über die Leiterplatte geführt werden muss. Außerdem muss für die Wiederherstellung einer sicheren elektrischen Verbindungen zumeist die Sicht zu den Steckern und Buchsen gewährleistet sein. In Abfüll-Anlagen für Flüssigkeiten bei denen auf engstem Raum zahlreiche Feldmeßgeräte wie auch Armaturen gestellt sind ist jedoch zumeist kein für den Austausch der Meßgeräte Elektronik ausreichender Platz angeboten. Zudem kann auch oftmals die Verbindung zwischen dem üblicherweise installiert belassenen Elektronik-Modul und der Meßgeräte-Elektronik nicht eingesehen werden, so daß das Herstellen der elektrischen Verbindung zumeist erheblichen Schwierigkeiten unterliegt.
- [014] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, einen Meßgerät anzugeben, bei dem ein allfälliges Reparieren oder Austauschen der Meßgerät-Elektronik einfach und schnell durchführbar ist, insb. auch unter den zumeist engen Platzverhältnisse in Abfüll-Anlagen.
- [015] Zur Lösung der Aufgabe besteht die Erfindung in einem modularen Meßgerät, das umfaßt:
- [016] - ein Sensor-Modul
- [017] -- mit einem Sensorraum in dem ein physikalisch-elektrischer Sensor angeordnet ist, und
- [018] - ein Elektronik-Modul
- [019] -- mit einem Elektronikraum in dem eine Meßgerät-Elektronik angeordnet ist, sowie
- [020] - ein am Elektronik-Modul gehaltertes, mit der Meßgerät-Elektronik elektrisch verbundenes erstes und ein am Sensor-Modul gehaltertes, mit dem Sensor elektrisch verbundenes zweites Anschlußelement,
- [021] - wobei Sensor-Modul und Elektronik-Modul unter Bildung eines zwischen Sensor- und Elektronikraum liegenden, insb. gegenüber der umgebenden Atmosphäre fliddicht und/oder druckdicht verschlossenen, Verbindungsraums wieder lösbar miteinander mechanisch verbunden sind,
- [022] - wobei die beiden Anschlußelemente miteinander elektrisch, insb. galvanisch, verbunden sind, so daß Meßgerät-Elektronik und Sensor miteinander elektrisch gekoppelt sind, und
- [023] - wobei die beiden miteinander verbundenen Anschlußelemente in dem zwischen Sensor- und Elektronikraum gebildeten Verbindungsraum untergebracht sind.
- [024] Nach einer ersten Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung ist wenigstens eines

FL0227-WO

der beiden Anschlußelemente bewegbar gehalten.

- [025] Nach einer zweiten Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung weisen wenigstens eine Seitenwand wenigstens eines der beiden Anschlußelemente wenigstens einen im wesentlichen geraden Ansatz und wenigstens eine Seitenwand des Verbindungsraums wenigstens eine im wesentlichen gerade, mit dem Ansatz des Anschlußelements korrespondierende Nut auf, wobei der Ansatz des Anschlußelements von der Nut des Verbindungsraums aufgenommen ist.
- [026] Nach einer dritten Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung weisen wenigstens eine Seitenwand wenigstens eines der beiden Anschlußelemente wenigstens eine im wesentlichen gerade Nut und wenigstens eine Seitenwand des Verbindungsraums einen im wesentlichen geraden, mit der Nut des Anschlußelements korrspondierenden Ansatz auf, wobei der Ansatz des Verbindungsraums von der Nut des Anschlußele ments aufgenommen ist.
- [027] Nach einer vierten Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung weisen wenigstens eines der beiden Anschlußelemente zueinander im wesentlichen parallel ausgerichtete, elektrisch leitfähige Stecker-Elemente und das andere der beiden Anschlußelemente mit den Stecker-Elementen korrespondierende, zueinander im wesentlichen parallel ausgerichtete, elektrisch leitfähige Buchsen-Elemente auf, wobei die Stecker-Elemente in die Buchsen-Elemente eingeführt sind und diese so kontaktieren, daß Sensor und Meßgerät-Elektronik miteinander elektrisch verbunden sind und wobei Stecker-Elemente und Buchsen-Elemente im wesentlichen parallel zur wenigstens einen Nut des Verbindungsraums und/oder zum wenigstens einen Ansatz des Verbindungsraums ausgerichtet sind.
- [028] Nach einer fünften Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung ragen sowohl die Stecker-Elemente als auch die Buchsen-Elemente in den Verbindungsraum hinein.
- [029] Nach einer sechsten Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung ist wenigstens eines der Stecker-Elemente und/oder wenigstens eines Buchsen-Elemente innerhalb des zugehörigen Anschlußelements lateral- und/oder dreh-beweglich gehalten.
- [030] Nach einer siebenten Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung ist die wenigstens eine Nut der Seitenwand und der mit dieser korrespondierende Ansatz so angeordnet sind, daß eine Einbaulage des Sensor-Modul relativ zum Elektronik-Modul eindeutig codiert und ein fehlerhafter Zusammenbau verhindert.
- [031] Nach einer achten Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung sind zum Verhindern eines fehlerhafter Zusammenbaus von Sensor-Modul und Elektronik-Modul der wenigstens eine Ansatz des Verbindungsraums und die mit diesem korre spondierende Nut des jeweiligen Anschlußelements so angeordnet, daß eine Einbaulage des Sensor-Modul relativ zum Elektronik-Modul eindeutig bestimmt ist.
- [032] Nach einer neunten Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung sind zum

FL0227-WO

Verhindern eines fehlerhafter Zusammenbaus von Sensor-Modul und Elektronik-Modul die wenigstens eine Nut des Verbindungsraums und der mit dieser korrespondierende Ansatz des jeweiligen Anschlußelements so angeordnet sind, daß eine Einbaulage des Sensor-Modul relativ zum Elektronik-Modul eindeutig bestimmt ist.

- [033] Nach einer zehnten Ausgestaltung der Erfindung umfaßt das Meßgerät weiters eine im wesentlichen rinförmige Dichtung, die so im Verbindungsraum angeordnet ist, daß sie wenigstens eines der beiden Anschlußelemente seitlich umschließt und die mit einer Außenseite wenigstens eine Seitenwand des Verbindungsraums kontaktiert.
- [034] Nach einer elften Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung ist die Dichtung koaxial, insb. konzentrisch, zum umschlossenen Anschlußelement angeordnet.
- [035] Nach einer zwölften Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung ist die Dichtung innerhalb des Verbindungsraums im Bereich eines in der Seitenwand des Verbindungsraums umlaufenden Spalts angeordnet, und zwar zwischen Anschlußelement und Seitenwand des Verbindungsraums liegend.
- [036] Nach einer dreizehnten Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung weist die Dichtung an der die Seitenwand des Verbindungsraums kontaktierenden Außenseite zwei zueinander im wesentlichen parallel verlaufende Dichtlippen auf.
- [037] Nach einer vierzehnten Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung ist die Dichtung so im Verbindungsraum angeordnet, daß die beiden Dichtlippen im wesentlichen parallel zum Spalt in der Seitenwand des Verbindungsraums verlaufen.
- [038] Nach einer fünfzehnten Ausgestaltung des Meßgeräts der Erfindung ist die Dichtung so im Verbindungsraum angeordnet, daß der Spalt in der Seitenwand des Verbindungsraums im wesentlichen zwischen den Dichtlippen der Dichtung verläuft.
- [039] Das erfindungsgemäße Meßgerät bietet den Vorteil, daß die elektrische Verbindung beim Entfernen des Elektronik-Moduls vom Sensor-Modul, insb. bei Verwendung des die beiden Anschlußelemente umfassenden integrierten Stecksystems, automatisch getrennt wird. Der erforderliche Steckweg und somit der Platzbedarfes für das Austauschen des Elektronik-Moduls kann so erheblich verringert, beispielsweise auf etwa 25 mm. Bei Bedarf kann anschließend die Meßgerät-Elektronik aus dem Elektronik-Modul herausgezogen und repariert oder aber auch mit einem kompletten Elektronik-Modul ersetzt werden. Zu dem kann die korrekte Positionierung und Kontaktierung des Elektronik-Moduls mit dem Sensor-Modul beim Zusammenbau durch eine mechanische Kodierung und Zentrierung auf einfach Weise sichergestellt werden. Das erste Anschlußelement ist dafür mit dem Sensor-Modul fest verbunden und das zweite Anschlußelement im Sensor-Modul begrenzt bewegbar gehaltert. Dadurch können die Toleranzen aufgenommen werden und die allfällig vorhandenen Steckkontakte bleiben von zusätzlicher Belastungen verschont. Die empfindlichen elektrischen Steckerkontakte sind außerdem im Elektronik-Moduls versenkt

FL0227-WO

angeordnet und so vor unbeabsichtigten Beschädigungen geschützt.

- [040] Ein weiterer Vorteil dieses Meßgeräts besteht darin, daß er modular aufgebaut ist. Elektronik und Sensor sind separate Bausteine, die unabhängig voneinander eingesetzt werden können und lediglich durch das Anschlußelement miteinander zu verbinden sind. Damit kann der Meßgerät mit geringem Aufwand gefertigt werden und bietet ein hohes Maß an Flexibilität. Es kann z.B. ein Baukasten aus verschiedenen Elektroniken und verschiedenen Sensortypen vorgesehen werden, die beliebig miteinander kombinierbar sind.
- [041] Die Erfindung und weitere Vorteile werden nun anhand der Figur der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel dargestellt ist, näher erläutert.
- [042] Fig. 1 zeigt perspektivisch ein modulares Meßgerät mit einem Sensor- und einem Elektronik-Modul,
- [043] Fign. 2, 3 zeigen perspektivisch das Meßgerät von Fig. 1 mit einem vom Sensor-Modul getrennten Elektronik-Modul und
- [044] Fig. 4 zeigt eine für das das Meßgerät von Fig. 1 geeignete Dichtung in einem Querschnitt.
- [045] In Fig. 1 ist ein modulares Meßgerät dargestellt. Das Meßgerät umfaßt ein Sensor-Modul 5 mit einem Sensorraum in dem ein physikalisch-elektrischer Sensor 7 angeordnet ist, und ein Elektronik-Modul 13 mit einem Elektronikraum in dem eine Meßgerät-Elektronik angeordnet ist. Der Sensor 7 kann z.B. ein Drucksensor, ein Temperatursensor, eine kapazitive Füllstandssonde, ein Ultraschallsensor oder ein Mikrowellen sendendes und empfangendes Mikrowellenmodul oder, wie hier gezeigt, ein in den Verlauf einer Rohrleitung einsetzbarer Durchflußmesser sein.
- [046] Ferner weist das Meßgerät ein am Elektronik-Modul 13 gehaltertes, mit der Meßgerät-Elektronik 7 elektrisch verbundenes erstes Anschlußelement 19 und ein am Sensor-Modul 5 gehaltertes, mit dem Sensor 7 elektrisch verbundenes zweites Anschlußelement 20 auf. Sensor-Modul 5 und Elektronik-Modul 13 sind unter Bildung eines zwischen Sensor- und Elektronikraum liegenden, insb. gegenüber der umgebenden Atmosphäre fluiddicht und/oder druckdicht verschlossenen, Verbindungsraums 17 wieder lösbar miteinander mechanisch verbunden. Die beiden Anschlußelemente 19, 20 sind miteinander elektrisch, insb. galvanisch, verbunden, so daß Meßgerät-Elektronik und Sensor miteinander elektrisch gekoppelt sind, wobei die beiden miteinander verbundenen Anschlußelemente in dem zwischen Sensor- und Elektronikraum gebildeten Verbindungsraum 17 untergebracht sind.
- [047] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weisen wenigstens eines der beiden Anschlußelemente zueinander im wesentlichen parallel ausgerichtete, elektrisch leitfähige Stecker-Elemente und das andere der beiden Anschlußelemente mit den Stecker-Elementen korrespondierende, zueinander im wesentlichen parallel ausgerichtete,

FL0227-WO

elektrisch leitfähige Buchsen-Elemente auf. Die Stecker-Elemente sind in die Buchsen-Elemente eingeführt und kontaktieren diese so, daß Sensor 7 und Meßgerät-Elektronik 7 miteinander elektrisch verbunden sind.

- [048] Das Meßgerät ist dafür vorgesehen und geeignet, an einem Meßort, beispielsweise in den Verlauf einer nicht gezeigten Fluidleitung, eingesetzt zu werden. Hierzu weist das Sensor-Modul 5, wie in den Fig. 1 bis 3 schematisch dargestellt, ein Meßrohr 11 sowie an dieses angeformte Flansche 1 auf, mit denen das Meßgerät an entsprechende Gegenflansche montierbar ist. Das Sensor-Modul 5 ist von einem kassettenförmigen Modul-Gehäuse abgeschlossen.
- [049] Neben dem Sensor-Modul 5 weist das Meßgerät weiters ein mit dem Sensor-Modul mechanisch und elektrisch verbundenes Elektronik-Modul 13 auf. In diesem befindet sich eine in Fig. 1 nicht dargestellte Meßgerät-Elektronik. Das Elektronik-Modul 13 ist ebenfalls von einem kassettenförmigen Modul-Gehäuse abgeschlossen.
- [050] Zwischen dem Sensor-Modul 5 und dem Elektronik-Modul 13 ist der Verbindungsraum 17 gebildet, durch den das Elektronik-Modul 13 mit dem Sensor-Modul 5 verbunden ist. Das Anschlußelement 19 erstreckt sich in den Verbindungsraum 17 hinein und verschließt den Verbindungsraum 17. Das sensor-zugewandte Ende des Anschlußelements 19 weist eine Außengeometrie auf, die im wesentlichen gleich einer Innengeometrie des Verbindungsraums 17 ist.
- [051] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfahrung weisen eine Seitenwand eines der beiden Anschlußelemente 19, 20 eine im wesentlichen gerade Nut 41 und eine Seitenwand des Verbindungsraums einen im wesentlichen geraden, mit der Nut 41 des Anschlußelements korrespondierenden Ansatz 42 auf, wobei der Ansatz des Verbindungsraums, wie aus der Zusammenschau der Fig. 1 bis 3 ohne weiteres ersichtlich, von der Nut des Anschlußelements aufgenommen ist. Alternativ oder in Ergänzung dazu kann auch die Seitenwand eines der beiden Anschlußelemente ein im wesentlichen gerader Ansatz und dementsprechend die Seitenwand des Verbindungsraums eine im wesentlichen gerade, mit dem Ansatz des Anschlußelements korrespondierende Nut aufweisen, wobei dann der Ansatz des Anschlußelements von der Nut des Verbindungsraums aufgenommen ist.
- [052] Für den erwähnten Fall, daß die beiden Anschlußelemente 19, 20 Stecker- und mit diesen korrespondierende Buchsen-Elemente aufweisen, sind diese Stecker- und Buchsen-Elemente, um ein Zusammenstecken zu ermöglichen, im wesentlichen parallel zur wenigstens einen Nut des Verbindungsraums und/oder zum wenigstens einen Ansatz des Verbindungsraums ausgerichtet.
- [053] Zur Schonung der empfindlichen Stecker- und Buchsen-Elemente sind die Anschlußelemente vorzugsweise so ausgebildet, daß sowohl die Stecker-Elemente als auch die Buchsen-Elemente in den Verbindungsraum hineinragen und/oder sind die Stecker-

Elemente und/oder die Buchsen-Elemente innerhalb des zugehörigen Anschlußelements lateral- und/oder dreh-beweglich gehalten.

- [054] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung dem wenigstens eines der beiden Anschlußelemente bewegbar gehaltert.
- [055] Durch das beweglich halten der Anschlußelemente und/oder der Stecker- und Buchsen-Elemente können allfällige Toleranzen aufgenommen und die vorhandenen Steckkontakte von zusätzlicher Belastungen verschont werden.
- [056] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Nut der Seitenwand und der mit dieser korrespondierende Ansatz des Anschlußelements und/oder der Ansatz des Verbindungsraums und die mit diesem korrespondierende Nut des Anschlußelements so angeordnet, daß eine Einbaulage des Sensor-Modul 5 relativ zum Elektronik-Modul 13 eindeutig codiert, wodurch ein fehlerhafter Zusammenbau wirksam verhindert ist.
- [057] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist dort, wo die beiden Module aneinandergrenzen und so einen umlaufenden Spalt 34 bilden eine Dichtung 33, beispielsweise aus einem Elastomer, vorgesehen. Die im wesentlichen rinförmige Dichtung ist so im Verbindungsraum angeordnet, daß sie wenigstens eines der beiden Anschlußelemente seitlich umschließt und die mit einer Außenseite wenigstens eine Seitenwand des Verbindungsraums kontaktiert. Wie in den Fig.2 und 3 gezeigt, ist die Dichtung koaxial, insb. konzentrisch, zum umschlossenen Anschlußelement angeordnet.
- [058] Im in Fig. 2 bis 4 gezeigten Ausführungsbispiel weisen die beiden Modul-Gehäuse jeweils einen zylindrischen Abschnitt auf, die beide miteinander fluchten. Jeder der beiden innere zylindrische Abschnitte weist eine ringförmig umlaufende Schulter auf, in der die Dichtung 33 gehalten ist, und zwar so, daß die Dichtung innerhalb des Verbindungsraums im Bereich des in der Seitenwand des Verbindungsraums umlaufenden Spalts 34 angeordnet ist. Die Dichtung liegt dabei zwischen Anschlußelement und Seitenwand des Verbindungsraums.
- [059] Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist die Dichtung an ihrer die Seitenwand des Verbindungsraums kontaktierenden Außenseite zwei zueinander im wesentlichen parallel verlaufende Dichtlippen 33A, 33B auf. Die Dichtung 33 ist dabei vorzugsweise so im Verbindungsraum angeordnet, daß die beiden Dichtlippen im wesentlichen parallel zum Spalt 34 in der Seitenwand des Verbindungsraums 17 verlaufen. In vorteilhafter Weise ist die Dichtung so im Verbindungsraum angeordnet, daß der Spalt in der Seitenwand des Verbindungsraums im wesentlichen zwischen den Dichtlippen der Dichtung verläuft.
- [060] Die Meßgerät-Elektronik ist eine auf einer oder mehreren Leiterplatten montierte elektronische Schaltung und die Leiterplatten sind in mit dem Anschlußelement verbundene oder in diese integrierte Steckplätze im Inneren des Elektronik-Moduls

FL0227-WO

einsteckbar. An den Steckplätzen sind elektrische Kontaktlemente vorgesehen, die beim Einsticken der Leiterplatten einen elektrischen Kontakt herstellen.

- [061] Auf der sensor-zugewandten Seite des Anschlußelements 19 sind Anschlüsse vorgesehen, an die mit diesen korrespondierenden Anschlüsse des Anschlußelements anschließbar sind. Diese Anschlüsse sind z.B. Klemmstecker, in die Anschlußleitungen 25 des Sensors 7 einsteckbar sind. Die Anschlüsse sind im Inneren des Anschlußelements 19 ebenfalls jeweils mit einem Kontaktlement verbunden und darüber an die elektrische Schaltung angeschlossen.
- [062] Vorzugsweise sind verbleibende freie Hohlräume im Inneren des Elektronik-Moduls und des darin gehaltenen Anschlußelements 19 mit einer Vergußmasse, z.B. einem Silikongel, ausgefüllt.
- [063] Das Elektronik-Modul 13 weist eine Öffnung auf, durch die hindurch die Meßgeräte-Elektronik bei deren Montage einzuführen ist. Die Öffnung ist mit einem lösbarer Gehäuse-Deckel 27 verschlossen. Bei geöffnetem Gehäuse-Deckel 27 sind die Anschlußklemmen 23 zugänglich. Ferner ist eine hermetisch dichte Durchführung vorgesehen, durch die hindurch von außen Leitungen in den Elektronik-Modul 5 eingeführt sind, die dann an die Anschlußklemmen 23 anzuschließen sind.

Ansprüche

- [001] 1. Modulares Meßgerät, das umfaßt: ein Sensor-Modul (5) mit einem Sensorraum in dem ein physikalisch-elektrischer Sensor (7) angeordnet ist, und ein Elektronik-Modul (13) mit einem Elektronikraum in dem eine Meßgerä t-Elektronik angeordnet ist, sowie ein am Elektronik-Modul (13) gehaltertes, mit der Meßgerät-Elektronik (7) elektrisch verbundenes erstes Anschlußelement (19) und ein am Sensor-Modul (5) gehaltertes, mit dem Sensor (7) elektrisch verbundenes zweites Anschlußelement (20), wobei Sensor-Modul (5) und Elektronik-Modul (13) unter Bildung eines zwischen Sensor- und Elektronikraum liegenden, insb. gegenüber der umgebenden Atmosphäre fluiddicht und/oder druckdicht verschlossenen, Verbindungsraums (17) wieder lösbar miteinander mechanisch verbunden sind, wobei die beiden Anschlußelemente (19, 20) miteinander elektrisch, insb. galvanisch, verbunden sind, so daß Meßger ät-Elektronik und Sensor miteinander elektrisch gekoppelt sind, und wobei die beiden miteinander verbundenen Anschlußelemente in dem zwischen Sensor- und Elektronikraum gebildeten Verbindungsraum (17) untergebracht sind.
- [002] 2. Meßgerät nach Anspruch 1, bei dem wenigstens eines der beiden Anschlußelemente (19, 20) bewegbar gehalten ist.
- [003] 3. Meßgerät nach Anspruch 1 oder 2, bei dem bei dem wenigstens eine Seitenwand wenigstens eines der beiden Anschlußelemente wenigstens eine im wesentlichen gerade Nut (41) und wenigstens eine Seitenwand des Verbindungsraums einen im wesentlichen geraden, mit der Nut (41) des Anschlußelements korrspondierenden Ansatz (42) aufweisen, wobei der Ansatz (42) des Verbindungsraums von der Nut (41) des Anschlußelements aufgenommen ist.
- [004] 4. Meßgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem wenigstens eine Seitenwand wenigstens eines der beiden Anschlußelemente (19, 20) wenigstens einen im wesentlichen geraden Ansatz und wenigstens eine Seitenwand des Verbindungsraums wenigstens eine im wesentlichen gerade, mit dem Ansatz des Anschlußelements korrspondierende Nut aufweisen, wobei der Ansatz des Anschlußelements von der Nut des Verbindungsraums aufgenommen ist.
- [005] 5. Meßgerät nach Anspruch 3 oder 4, bei dem wenigstens eines der beiden Anschlußelemente zueinander im wesentlichen parallel ausgerichtete, elektrisch leitfähige Stecker-Elemente und das andere der beiden Anschlußelemente mit den Stecker-Elementen korrespondierende, zueinander im wesentlichen parallel ausgerichtete, elektrisch leitfähige Buchsen-Elemente aufweisen, wobei die Stecker-Elemente in die Buchsen-Elemente eingeführt sind und diese so kontaktieren, daß Sensor (7) und Meßgerät-Elektronik (7) miteinander elektrisch

FL0227-WO

verbunden sind und wobei Stecker-Elemente und Buchsen-Elemente im wesentlichen parallel zur wenigstens einen Nut des Verbindungsraums und/oder zum wenigstens einen Ansatz des Verbindungsraums ausgerichtet sind.

- [006] 6. Meßgerät nach dem vorherigen Anspruch, bei dem sowohl die Stecker-Elemente als auch die Buchsen-Elemente in den Verbindungsraum hineinragen.
- [007] 7. Meßgerät nach Anspruch 5 oder 6, bei dem wenigstens eines der Stecker-Elemente und/oder wenigstens eines Buchsen-Elemente innerhalb des zugehörigen Anschlußelements lateral- und/oder dreh-beweglich gehalten ist.
- [008] 8. Meßgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 7, bei dem zum Verhindern eines fehlerhafter Zusammenbaus von Sensor-Modul (5) und Elektronik-Modul (13) der wenigstens eine Ansatz des Verbindungsraums und die mit diesem korrespondierende Nut des jeweiligen Anschlußelements so angeordnet sind, daß eine Einbaulage des Sensor-Modul (5) relativ zum Elektronik-Modul (13) eindeutig bestimmt ist.
- [009] 9. Meßgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 8, bei dem zum Verhindern eines fehlerhafter Zusammenbaus von Sensor-Modul (5) und Elektronik-Modul (13) die wenigstens eine Nut des Verbindungsraums und der mit dieser korrespondierende Ansatz des jeweiligen Anschlußelements so angeordnet sind, daß eine Einbaulage des Sensor-Modul (5) relativ zum Elektronik-Modul (13) eindeutig bestimmt ist.
- [010] 10. Meßgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, das weiters eine im wesentlichen rinförmige Dichtung (33) umfaßt, die so im Verbindungsraum angeordnet ist, daß sie wenigstens eines der beiden Anschlußelemente (19, 20) seitlich umschließt und die mit einer Außenseite wenigstens eine Seitenwand des Verbindungsraums (17) kontaktiert.
- [011] 11. Meßgerät nach dem vorherigen Anspruch, bei dem die Dichtung (33) koaxial, insb. konzentrisch, zum umschlossenen Anschlußelement angeordnet ist.
- [012] 12. Meßgerät nach Anspruch 10 oder 11, bei dem die Dichtung (33) innerhalb des Verbindungsraums im Bereich eines in der Seitenwand des Verbindungsraums umlaufenden Spalts (34) angeordnet ist, und zwar zwischen Anschlußelement und Seitenwand des Verbindungsraums (17) liegend.
- [013] 13. Meßgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei dem die Dichtung (33) an der die Seitenwand des Verbindungsraums (17) kontaktierenden Außenseite zwei zueinander im wesentlichen parallel verlaufende Dichtlippen (33A, 33B) aufweist.
- [014] 14. Meßgerät nach Anspruch 12 und 13, bei dem die Dichtung (33) so im Verbindungsraum (17) angeordnet ist, daß die beiden Dichtlippen (33A, 33B) im wesentlichen parallel zum Spalt (34) in der Seitenwand des Verbindungsraums

FL0227-WO

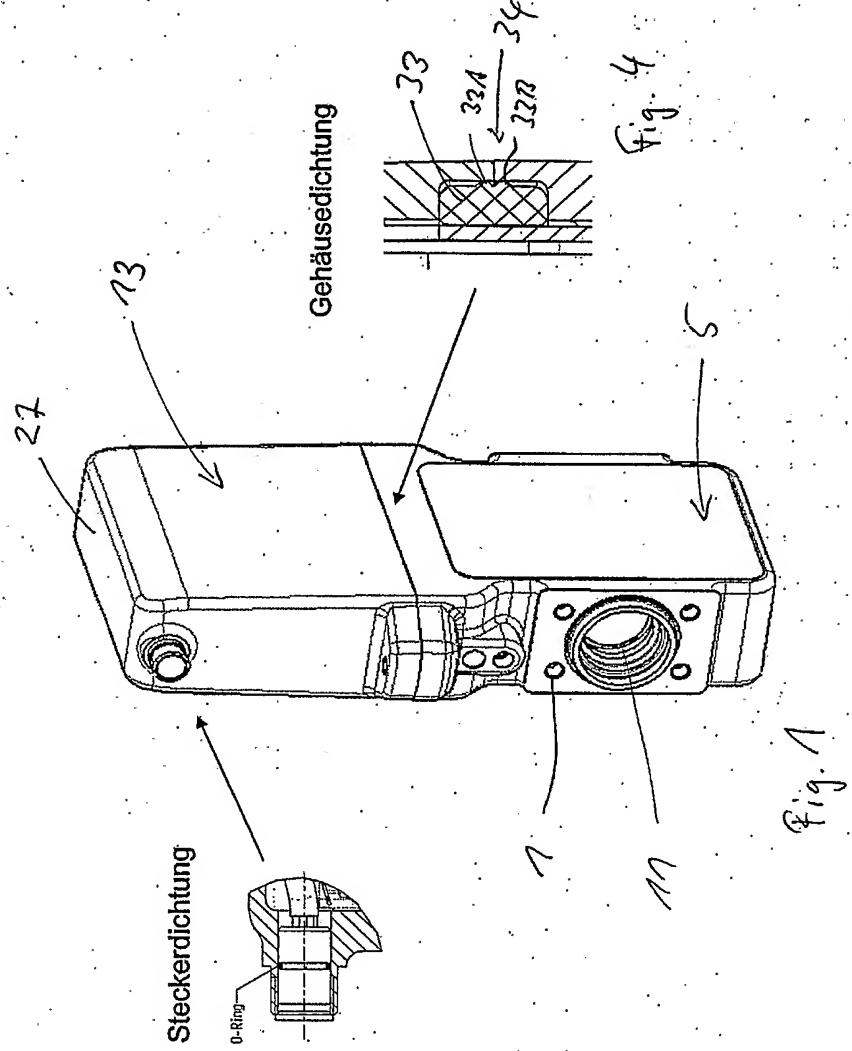
11

(17) verlaufen.

[015] 15. Meßgerät nach dem vorherigen Anspruch, bei dem die Dichtung so im Verbindungsraum angeordnet ist, daß der Spalt (34) in der Seitenwand des Verbindungsraums im wesentlichen zwischen den Dichtlippen der Dichtung verläuft.

1/3

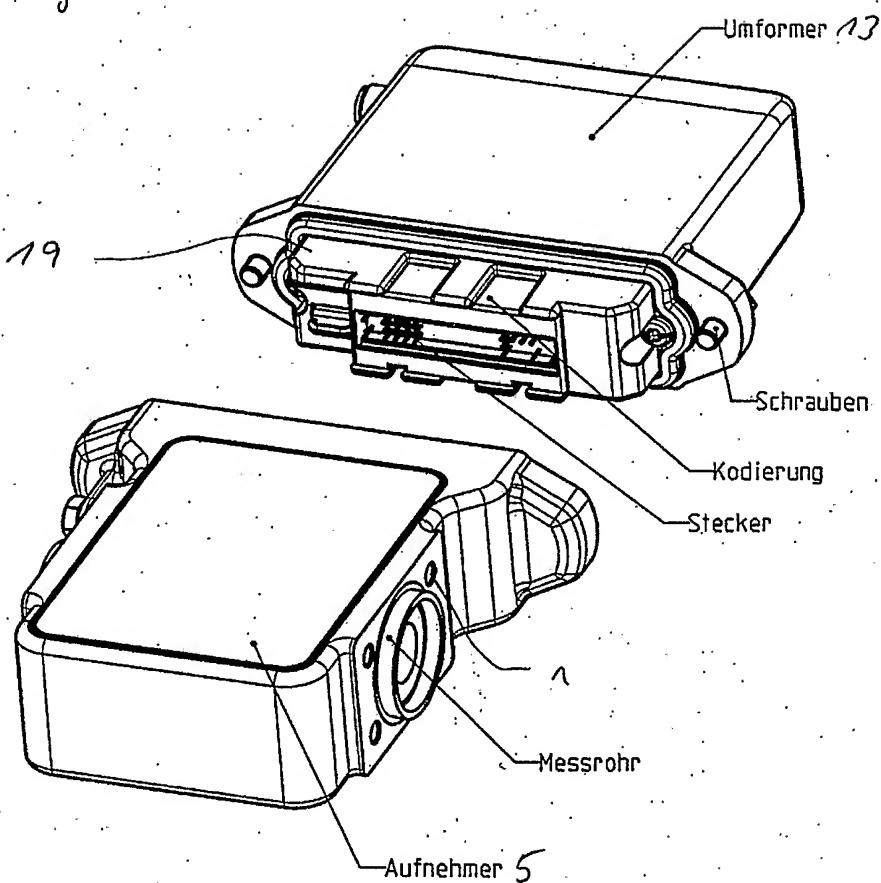
[Fig. 001]



2/3

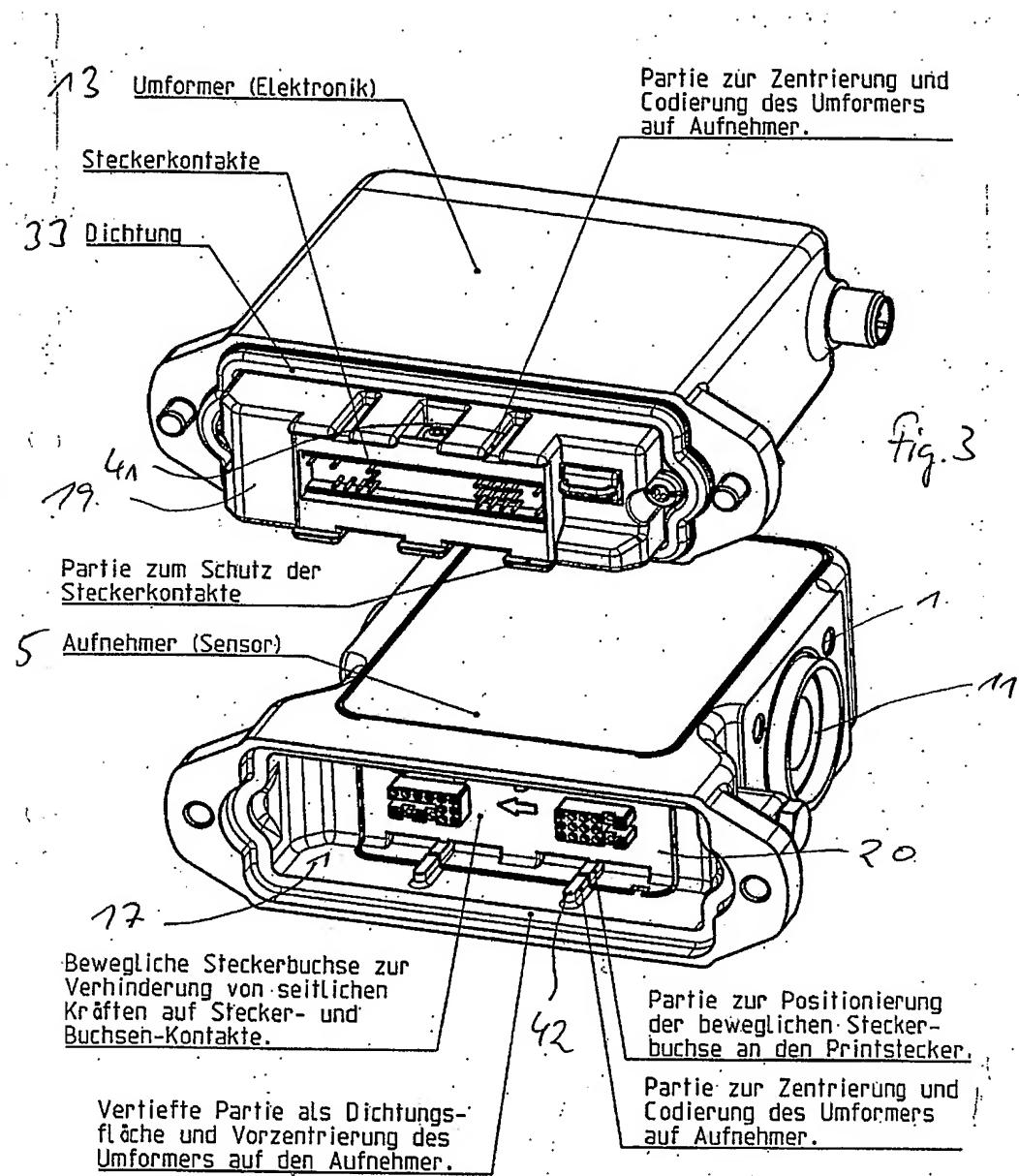
[Fig. 002]

Fig. 2



3/3

[Fig. 003]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053517

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01D11/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 984 248 A (ENDRESS + HAUSER GMBH + CO; ENDRESS + HAUSER GMBH + CO.KG) 8 March 2000 (2000-03-08) cited in the application column 3, line 57 - column 4, line 52; figure 1	1,2,10, 11
Y	-----	3-5,8,9
X	DE 102 21 931 A1 (ROSEMOUNT INC., EDEN PRAIRIE) 28 November 2002 (2002-11-28) column 2, line 59 - column 3, line 7; figure 1	1
Y	-----	3-9
X	US 2002/108448 A1 (BEHM STEVEN M ET AL) 15 August 2002 (2002-08-15) page 4, paragraphs 41-44,49; figures 7,13a,13b	1
	-----	-/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 April 2005

Date of mailing of the international search report

02/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stobbelaar, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053517

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/025325 A1 (REHMANN WOLFGANG ET AL) 6 February 2003 (2003-02-06) page 2, paragraphs 21,25; figures 2,3 -----	3-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP2004/053517

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0984248	A	08-03-2000	EP CA CA DE EP JP JP US	0984248 A1 2281216 A1 2472176 A1 59811545 D1 1462773 A2 3054148 B2 2000074704 A 6539819 B1		08-03-2000 02-03-2000 02-03-2000 15-07-2004 29-09-2004 19-06-2000 14-03-2000 01-04-2003
DE 10221931	A1	28-11-2002	US JP	2002011115 A1 2003042881 A		31-01-2002 13-02-2003
US 2002108448	A1	15-08-2002	US US US AU AU AU AU AU BR BR BR BR CN CN CN CN DE EP EP EP EP JP JP JP JP WO WO WO WO US US US US US US US US US	6457367 B1 2004089075 A1 2005056106 A1 4024701 A 7720200 A 7835000 A 7835100 A 0014359 A 0014360 A 0014361 A 0014362 A 1370274 A ,C 1373849 A ,C 1376260 A ,C 1376261 A ,C 60012761 D1 1224447 A1 1216403 A1 1216404 A1 1216405 A2 2003510597 T 2003532865 T 2003510598 T 2003510857 T 0123856 A1 0123857 A1 0123858 A1 0124594 A2 6484107 B1 6487912 B1 6571132 B1 6593857 B1 6609427 B1 6510740 B1 6511337 B1 6765968 B1		01-10-2002 13-05-2004 17-03-2005 30-04-2001 30-04-2001 30-04-2001 30-04-2001 11-06-2002 11-06-2002 11-06-2002 11-06-2002 18-09-2002 09-10-2002 23-10-2002 23-10-2002 09-09-2004 24-07-2002 26-06-2002 26-06-2002 26-06-2002 18-03-2003 05-11-2003 18-03-2003 18-03-2003 05-04-2001 05-04-2001 05-04-2001 05-04-2001 19-11-2002 03-12-2002 27-05-2003 15-07-2003 26-08-2003 28-01-2003 28-01-2003 20-07-2004
US 2003025325	A1	06-02-2003	DE JP	10117731 C1 2003004542 A		23-01-2003 08-01-2003

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053517

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01D11/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 984 248 A (ENDRESS + HAUSER GMBH + CO; ENDRESS + HAUSER GMBH + CO.KG) 8. März 2000 (2000-03-08) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 57 – Spalte 4, Zeile 52; Abbildung 1	1, 2, 10, 11
Y	-----	3-5, 8, 9
X	DE 102 21 931 A1 (ROSEMOUNT INC., EDEN PRAIRIE) 28. November 2002 (2002-11-28) Spalte 2, Zeile 59 – Spalte 3, Zeile 7; Abbildung 1	1
Y	-----	3-9
X	US 2002/108448 A1 (BEHM STEVEN M ET AL) 15. August 2002 (2002-08-15) Seite 4, Absätze 41-44, 49; Abbildungen 7, 13a, 13b	1
	-----	-/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13. April 2005

02/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stobbelhaar, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053517

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht Kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2003/025325 A1 (REHMANN WOLFGANG ET AL) 6. Februar 2003 (2003-02-06) Seite 2, Absätze 21,25; Abbildungen 2,3 -----	3-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat, des Aktenzeichen

PCT/EP2004/053517

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0984248	A	08-03-2000		EP 0984248 A1 CA 2281216 A1 CA 2472176 A1 DE 59811545 D1 EP 1462773 A2 JP 3054148 B2 JP 2000074704 A US 6539819 B1		08-03-2000 02-03-2000 02-03-2000 15-07-2004 29-09-2004 19-06-2000 14-03-2000 01-04-2003
DE 10221931	A1	28-11-2002	US	2002011115 A1 JP 2003042881 A		31-01-2002 13-02-2003
US 2002108448	A1	15-08-2002	US	6457367 B1 US 2004089075 A1 US 2005056106 A1 AU 4024701 A AU 7720200 A AU 7835000 A AU 7835100 A BR 0014359 A BR 0014360 A BR 0014361 A BR 0014362 A CN 1370274 A ,C CN 1373849 A ,C CN 1376260 A ,C CN 1376261 A ,C DE 60012761 D1 EP 1224447 A1 EP 1216403 A1 EP 1216404 A1 EP 1216405 A2 JP 2003510597 T JP 2003532865 T JP 2003510598 T JP 2003510857 T WO 0123856 A1 WO 0123857 A1 WO 0123858 A1 WO 0124594 A2 US 6484107 B1 US 6487912 B1 US 6571132 B1 US 6593857 B1 US 6609427 B1 US 6510740 B1 US 6511337 B1 US 6765968 B1		01-10-2002 13-05-2004 17-03-2005 30-04-2001 30-04-2001 30-04-2001 30-04-2001 11-06-2002 11-06-2002 11-06-2002 11-06-2002 18-09-2002 09-10-2002 23-10-2002 23-10-2002 09-09-2004 24-07-2002 26-06-2002 26-06-2002 26-06-2002 18-03-2003 05-11-2003 18-03-2003 18-03-2003 05-04-2001 05-04-2001 05-04-2001 05-04-2001 19-11-2002 03-12-2002 27-05-2003 15-07-2003 26-08-2003 28-01-2003 28-01-2003 20-07-2004
US 2003025325	A1	06-02-2003	DE	10117731 C1		23-01-2003
			JP	2003004542 A		08-01-2003